

KRITIK DER BISSHÖHENBESTIMMUNG NACH McGRANE

von

HEIDI REINKE geb. Wolf

1967

Aus der Prothetischen Abteilung
(Leiter: Prof. Dr. F. Jung)
der Klinik für Zahn-, Mund- u. Kieferkrankheiten
(Direktor: Prof. Dr. F. Jung)

KRITIK DER BISSHÖHENBESTIMMUNG NACH McGRANE

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Würde des Doktors der Zahnheilkunde
der Hohen Medizinischen Fakultät der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von

HEIDI REINKE geb. Wolf

aus Goslar

MAINZ 1967

Dekan: Professor Dr. L. Diethelm

Referent: Professor Dr. L. Hupfaut

Korreferent: Professor Dr. F. Jung

Tag der mündlichen Prüfung: 15. Juli 1967



Gesamtherstellung: Ditters Bürodienst Mainz, Steingasse 19, Tel. 24293

INHALTSANGABE

	Seite
I. Einleitung	1
II. Die Bedeutung der Bißnahme	1
III. Die Methode von McGrane	3
IV. Überprüfung der Methode von McGrane und Begründung der Untersuchungen	4
V. Eigene Untersuchungen	5
1. Auswahl der Probanden	5
2. Art der Messung	6
3. Ergebnisse der Untersuchungen	7
4. Statistische Auswertung	10
5. Diskussion der Ergebnisse und deren praktische Bedeutung	18
VI. Zusammenfassung	19
VII. Schrifttum	21

I. EINLEITUNG

Bei der Rekonstruktion der ursprünglichen Gesichtsrelationen, die im Bereich des Untergesichtes durch den Verlust der natürlichen Zähne auftreten, spielt die Bestimmung der Bißhöhe und der Bißlage - die sogenannte Bißnahme - eine wesentliche Rolle. Um diese Relationen wiederaufzubauen, wurden mehrere Verfahren diskutiert.

Eine dieser Methoden, die 1949 von McGRANE (19) angegeben wurde, soll in der vorgelegten Arbeit nachuntersucht werden. Gleichzeitig wird geprüft, inwieweit der Abstand der Umschlagfalten vom Oberkiefer zum Unterkiefer, der von McGRANE (19) für die Bißhöhenbestimmung gewählt wurde, mit der Gesichtsweite und Gesichtshöhe in Zusammenhang steht.

II. DIE BEDEUTUNG DER BISSNAHME

Der zahnlose Unterkiefer ist in seiner Lage zum Oberkiefer nicht mehr durch die natürlichen Zähne gesichert. Vielmehr wird die einzige Verbindung zum Oberkiefer durch die Kaumuskulatur und das Kiefergelenk hergestellt, das sich durch mehrere Freiheitsgrade auszeichnet.

Die Dreh- und Gleitbewegung dieses Gelenks beansprucht eine Kompliziertheit des Aufbaus, die durch die funktionellen Anforderungen, wie Beißen, Kauen und Sprechen zu erklären ist. Hinzu kommt, daß beide Gelenke gleichzeitig bei Bewegungen des Unterkiefers in Aktion treten.

Die fehlende Abstützung des zahnlosen Unterkiefers bedingt die Schwierigkeiten, die bei der sogenannten Bißnahme auftreten und zu Versuchen Anlaß gaben, diesen Arbeitsgang zu vereinfachen.

Früher wurden Bißhöhe und Bißlage bestimmt, indem man dem Patienten Wachs in den Mund schob und ihn zubeißen ließ. Die Modelle wurden dann mit diesem Wachsbiß im Artikulator fixiert (FISCHER 6, GYSI 10). Außerdem fanden physiognomische Gesichtspunkte Beachtung. Teils wurde die Bißhöhe intuitiv bestimmt, teils basierte die Festlegung auf Beobachtungen aus der Proportionslehre, indem man die Gesichtshöhe mit der Gesichtsweite in Relation brachte. Diese von WILD (29) diskutierte Methode soll später genauer untersucht werden.

Eine ähnliche Überlegung liegt der Proportionslehre von KOLLMANN (zit. nach WILD, 29) zugrunde, bei der das Gesicht in drei gleiche Abschnitte geteilt wurde. Stirn - Nase - und Mundpartie wurden gemessen und miteinander in Beziehung gebracht.

Eine andere Maßnahme, die auch die Physiognomie berücksichtigt, wurde 1930 durch JUPITZ (zit. nach PARADIES, 22), der erstmals den "Goldenen Schnitt" in die Zahnheilkunde einführte, angegeben. Man maß mit einem Spezialzirkel die Distanz Subnasale - Gnathion und konnte die Bißhöhe auf einer Skala ablesen.

Die phonetische Methode der Bißhöhenbestimmung, bei der die Patienten Konsonanten aussprechen mußten, soll hier nur kurz erwähnt werden. Die Bißwälle sollen einen größeren Abstand aufweisen als die künstlichen Zähne.

Die oben angeführten Methoden zur Bißhöhenbestimmung sind nicht nur umständlich, sondern auch ungenau. Andere Methoden, z. B. wie die elektromyographische Registrierung der Aktionspotentiale der Kaumuskulatur, sind schwierig durchzuführen und praktisch nicht zu verwenden.

In den letzten Jahren hat sich die Bestimmung der Bißhöhe mit Hilfe der physiologischen Ruhelage des Unterkiefers weitgehend durchgesetzt. Ihre Bedeutung wurde zuerst von NISWONGER (21) erkannt. Dabei wird der Abstand Subnasale - Gnathion sowohl in der physiologischen Ruhelage als auch im Schlußbiß gemessen. Die Differenz beider Werte ergibt den sogenannten interokklusalen Ruhespalt. Er beträgt durchschnittlich 2 - 3 mm (HROMATKA, 12, HUPFAUF, 13, WILD, 29).

Da die physiologische Ruhelage aber Schwankungen unterworfen ist, kann nicht angenommen werden, daß sie genau reproduzierbar ist. Deshalb wird diese Bestimmung der Bißhöhe nur als Anhaltswert angesehen.

Im bezahnten Kiefer kann die physiologische Ruhehaltung und der Schlußbiß festgelegt werden. Im unbezahnten Kiefer dagegen ist nur eine Position des Unterkiefers, nämlich die physiologische Ruhelage, feststellbar (HROMATKA, 12). Praktisch geht man dabei so vor, daß der Abstand des Oberkiefers zum Unterkiefer um 2 - 3 mm vermindert wird, um die Okklusionshöhe im Schlußbiß zu erhalten.

WILD (29) schreibt über den Zusammenhang zwischen Ruhelage und zentraler Okklusion: "Die zentrale Okklusion ergibt sich durch direkten Schluß des Unterkiefers aus der Ruhelage. In dieser Kontaktstellung liegt die äußere untere Höckerreihe in der großen oberen Längsfissur, und die Höcker sind in Interkuspidationsstellung. Die Kondylen liegen am Dorsalabhang des Gelenkhöckers."

Nach STEINHARDT (26) und anderen Autoren unterscheidet sich die Position der Gelenkköpfe in der physiologischen Ruhelage und im Schlußbiß nicht. Um diese Position der Kondylen in den Gelenken zu belassen, muß bei prothetischen Maßnahmen die Stellung der Kondylen zur fossa articularis berück-

sichtigt werden. Bißhöhe und Bißlage darf man deshalb nicht verändern, weil die abweichenden Lagebeziehungen zu Kiefergelenkbeschwerden, Glossodynie, Sigmatismus, Gesichtsschmerzen, zu mangelhafter Inkorporation der Prothese und zu einer Veränderung des Gesichtsausdrucks führen können (FEHR 5, GERBER 8, HUPFAUF 13, REICHENBACH 25, STEINHARDT 26, WILD 29). Auch während der technischen Fertigstellung kann die Bißhöhe verändert werden. Auf diese Okklusionsfehler ist besonders zu achten, weil der Patient instinktiv versucht, sie durch Verschieben des Unterkiefers auszugleichen. Bei einer Bißerniedrigung dagegen kann der Fehler nicht behoben werden, weil der Patient nicht imstande ist, den Unterkiefer noch weiter zurückzuschieben (CHRISTENSEN, zit. nach JAHN 15).

Die Bestimmung der Bißlage, also die Festlegung der horizontalen Lagebeziehungen zwischen Oberkiefer und Unterkiefer, soll hier nicht besprochen werden.

Das Registrieren der Bißhöhe ist also notwendig, um einwandfreie Lagebeziehungen zwischen Oberkiefer und Unterkiefer zu erhalten. Die Erfassung der Höhe wäre aber leichter, wenn ein Mittelwert Anwendung finden könnte, der möglichst genaue Resultate ergäbe.

III. DIE METHODE VON McGRANE

1949 wurde von dem Amerikaner McGrane (19) eine Methode der Bißhöhenbestimmung veröffentlicht, die zu einer gewissen Normung führen sollte und einen großen Teil der Bißregistrierung in das zahnärztliche Laboratorium verlegte.

Die Ergebnisse der Messungen des Abstands beider fornices vestibulares oris im anterioren Bereich bei bezahnten Probanden sollten für zahnlose Kiefer Verwendung finden. Als Meßpunkte dienten die tiefsten Einziehungen der Schleimhaut neben dem Lippenbändchen. Die Okklusionshöhe gab McGRANE mit 40 mm an. Davon entfielen 22 mm auf die Höhe des Oberkiefers, so daß der Abstand zu der Umschlagfalte des Unterkiefers 18 mm betrug (GERBER 7).

Praktisch fixierte man die Modelle mit Hilfe einer provisorischen Bißnahme im Artikulator. Dann wurde die Okklusionshöhe durch drei Punkte bestimmt, dem Incisalpunkt, der 18 mm entfernt ist von der Umschlagfalte des Unterkiefers und den höchsten Punkten der tubercula mandibularia. Anschließend fertigte man die Bißschablonen an, wobei die Höhe des Walls für den Oberkiefer 22 mm betrug.

IV. ÜBERPRÜFUNG DER METHODE VON McGRANE UND BEGRÜNDUNG DER UNTERSUCHUNGEN

Der von McGRANE (19) angegebene Vertikalabstand von durchschnittlich 40 mm wurde in Frage gestellt (AHRENS 1, KEEL 18, UHLIG 28, WILD 29), und Nachuntersuchungen zeigten, daß der Durchschnittswert zu hoch gewählt worden ist (DENTAL TECHNICIANS MANUAL 4, KEEL 18).

Es wurde festgestellt, daß die Physiognomie jedes einzelnen Patienten vernachlässigt würde, wenn die Bißhöhe zu schematisch gewählt wird. Bei der Festlegung der Höhe soll darauf geachtet werden, daß die Lippen sich breitbasig berühren (HROMATKA 12). Auch GYSI (10) befürwortet die Berücksichtigung der Physiognomie, indem er fordert, daß der untere Bißrand etwas niedriger sein soll als der Rand der Unterlippe. Der obere Rand der Bißschablone soll ca. 1,5 - 2 mm über den Rand der Oberlippe herunterragen.

Von KEEL (18) durchgeführte Untersuchungen über den Abstand der Umschlagfalten ergaben einen Wert von 36 mm mit einer Streuung von ± 3 mm. Außerdem wurde bezweifelt, daß die Okklusionsebene nur nach dem Incisalpunkt und den tubercula mandibularia ausgerichtet werden kann, sondern daß ebenfalls die Bipullarlinie und die Camper'sche Ebene zu berücksichtigen sind.

Demgegenüber zeigten amerikanische Nachuntersuchungen (DENTAL TECHNICIANS MANUAL 4) einen Durchschnittsabstand von 38 mm. Es wurde erwähnt, daß der Durchschnittswert nicht berücksichtigt werden sollte, wenn der Abstand der Umschlagfalten größer oder kleiner als 38 mm ist. Außerdem wurde die Okklusionshöhe bestimmt, indem man die Tiefe des Überbisses von dem Abstandswert abzog.

Der Abstand der Umschlagfalten erscheint demnach nicht nur abhängig von der Tiefe des Überbisses, sondern auch von der Breite und Länge des Gesichts. Vor allem WILD (29) versuchte diese charakteristische Grundform des Gesichts, die durch den Index nach GARSON (zit. nach MARTIN und SALLER, 20) gekennzeichnet ist, in die Zahnheilkunde einzuführen.

$$\text{Gesichtsindex} = \frac{\text{Gesichtshöhe} \times 100}{\text{Jochbogenbreite}}$$

In der Anthropologie verwendet man den Index, um die Form und den Typ des Gesichts in verschiedene Gruppen einzuordnen. Wird die Bißhöhe verändert, so ändert sich zwangsläufig auch der GesichtsindeX. Umgekehrt ist aber nicht vom GesichtsindeX auf die Bißhöhe zu schließen, weil hierfür keine Bezugspunkte gegeben sind. Es mußte daher ein Wert gefunden werden, der in Beziehung mit dem GesichtsindeX gebracht werden konnte.

Aus diesen Erwägungen haben wir entsprechend den Anweisungen McGRANES (19) den Abstand der Umschlagfalten gemessen und mit dem Gesichtsindex in Zusammenhang gebracht. Weiterhin wurde untersucht, ob dieser Abstand abhängig ist von der Tiefe des Schneidezahnüberbisses. Bei einem tiefen Überbiß bedecken die Frontzähne des Oberkiefers diejenigen des Unterkiefers zu stark (GERGELY 9, HOTZ 11). Die Funktion des Gebisses ist eingeengt, und die prothetische Versorgung wird durch den Gingivakontakt der unteren Frontzähne und die parodontale Schädigung des Gebisses erschwert (JUNG 16, SCHWARZ 27).

Auf den Zusammenhang zwischen Gesichtsform und Zähnen weisen GYSI (10), JUNG (16) und WILD (29) hin. Untersuchungen an der hiesigen Klinik (BIRKENHOVEN 2) haben ergeben, daß die Breiten der unteren Incisivi mit zunehmender Jochbogenbreite größer werden, nicht aber die der oberen.

Durch die folgenden Nachuntersuchungen soll festgestellt werden, ob und inwieweit sich Differenzen zu früheren Nachuntersuchungen ergeben, und ob der Schneidezahnüberbiß, die Länge und Höhe des Gesichts mit der Okklusionshöhe in Zusammenhang stehen.

V. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

1. Auswahl der Probanden

Die Messungen wurden an Probanden durchgeführt, die zu dem Zeitpunkt der Untersuchung ein vollbezahntes oder prothetisch versorgtes Lückengebiß aufwiesen und bei denen keine sekundäre Lageveränderung des Unterkiefers vorlag. Insgesamt wurden 188 Probanden untersucht (Tabelle 1).

Alter	Männer	Frauen
20 - 25 Jahre	40	61
25 - 30 Jahre	22	14
über 30 Jahre	26	25
insgesamt	88	100

Tabelle I: Altersabhängigkeit

2. Art der Messung

Die Bestimmung der morphologischen Gesichtshöhe, also der geradlinigen Entfernung zwischen Nasion und Gnathion, wird mit dem Gleitzirkel gemessen. Die Meßpunkte finden folgende Definition:

Nasion = Nasenwurzelpunkt, der Kreuzungspunkt der sutura nasofrontalis mit der Mediansagittalebene. Die Nasenwurzel entspricht nicht der am tiefsten gelegenen Stelle. Man findet den Punkt am besten, wenn man seine rechte Hand auf den Kopf des Probanden legt und mit dem lateralen Rand der Dauumenbeere unter leichtem Druck die Haut auf der Nasenwurzel verschiebt.

Gnathion = unterer Kinnpunkt, ein Punkt des knöchernen Unterkieferrandes, der in der Mediansagittalebene liegt. Er wird vom unteren Kinnrand palpiert, liegt aber weiter zurück als die vordere Hautbegrenzung des Kinns.

Zur Bestimmung der Jochbogenbreite, also der geradlinigen Entfernung beider Jochbogen, diente ein Tasterzirkel, mit dem die am meisten seitlich vorstehenden Punkte gemessen wurden (MARTIN und SALLER 20).

Außerdem mußte am bezahnten Kiefer der Abstand der Umschlagfalten im Schlußbiß gemessen werden. Der Meßpunkt liegt im vestibulum oris an dem Übergang der festen in die lockere, submuköses Gewebe enthaltende Schleimhaut an der tiefsten Einziehung neben dem Lippenbändchen. Während der Messung hielt der Proband mit den Händen die Lippen auseinander, so daß die frenula und daneben die tiefsten Einziehungen der Schleimhaut gut sichtbar waren. Selbstverständlich berührten sich die Zähne. Der Abstand der tiefsten Einziehungen vom Oberkiefer und Unterkiefer wurde mit dem Gleitzirkel gemessen, der auch zur extraoralen Bißhöhenbestimmung benutzt wird.

Es erschien, daß die Werte in einer gewissen Abhängigkeit zur Bißart stehen. Deshalb erfolgte eine Unterscheidung in fünf Gruppen (Tab. II).

		Männer	Frauen
Gruppe 1	knapper Überbiß	44	34
Gruppe 2	mitteltief. Üb.	27	32
Gruppe 3	tiefer Überbiß	13	28
Gruppe 4	Kopfbiß	2	2
Gruppe 5	offener Biß	2	4

Tabelle II: Einteilung in die Bißarten

Die Gruppen 4 und 5 konnten bei der Auswertung nicht berücksichtigt werden, da bei diesen Bißarten nur 2 bzw. 4 Probanden zur Verfügung standen. Patienten mit Kopfbiß oder offenem Biß sind relativ selten und deshalb für diese Untersuchung unwichtig, weshalb wir auf die beiden Gruppen verzichteten. Die Bißlage blieb ebenfalls unberücksichtigt, denn erst eine distale Verzahnung über eine Prämolarenbreite würde sich auf die Bißhöhe auswirken. Ein Rückbiß über eine Prämolarenbreite auf jeder Seite lag bei den untersuchten Probanden nicht vor, so daß die Bißlage in die Auswertung nicht einbezogen wurde.

Es wurden jeweils drei Messungen durchgeführt, und deren Mittelwert ausgerechnet. Fehlerquellen waren durch die Verschieblichkeit der Weichteile am Schädel nicht auszuschalten, denn Fixpunkte können in den Umschlagfalten nicht angebracht werden, da die Schleimhaut sich dehnt und verschiebt.

3. Ergebnisse der Untersuchungen

Der GesichtsindeX, das Verhältnis zwischen der morphologischen Gesichtshöhe und der Gesichtsbreite, wurde zuerst für jeden Probanden errechnet. Der Index sagt nichts über die Konturform des Kopfes aus, sondern ist das Verhältnis von zwei Dimensionen (MARTIN und SALLER 20). Er wird berechnet nach der Formel:

$$I = \frac{\text{Morphologische Gesichtshöhe} \times 100}{\text{Jochbogenbreite}}$$

Zahlenbeispiel:

Morphologische Gesichtshöhe = 114
Jochbogenbreite = 132

$$I = \frac{114 \times 100}{132} \quad I = 86,36$$

Die Indices werden nach Größen geordnet und in einer Tabelle zusammengestellt (MARTIN und SALLER 20).

	Männer	Frauen
Hypereuryprosop	x - 78,9	x - 76,9
Euryprosop	79,0 - 83,9	77,0 - 80,0
Mesoprosop	84,0 - 87,9	81,0 - 84,9
Leptoprosop	88,0 - 92,9	85,0 - 89,9
Hyperleptoprosop	93,0 - x	90,0 - x

Tabelle III: Einteilung der Gesichtsmaße

Die Beziehung zwischen dem Index und der Bißart zeigt folgende Tabelle:

	Männer					Frauen				
	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Gr. 4	Gr. 5
Hypereurypr.		1						1		
Euryprosop	7	9	7	1		2	4	2		
Mesoprosop	9	8	3			10	13	14	1	
Leptoprosop	20	6	2	1	1	18	13	9		2
Hyperleptop.	8	3	1		1	4	2	2	1	2

Tabelle IV: Beziehung zwischen Index und Bißart

Der für jeden Probanden errechnete GesichtsindeX wurde dann mit den Werten des Abstands der Umschlagfalten in Korrelation gebracht. Es ergaben sich keine Zusammenhänge. Anschließend wurde die Abhängigkeit zwischen Jochbogenbreite und dem Vertikalabstand - dem Abstand der Umschlagfalten von Oberkiefer zu Unterkiefer - überprüft. Sie standen in keinem Verhältnis.

Eine Abhängigkeit zwischen der morphologischen Gesichtshöhe und dem Vertikalabstand dagegen konnte bei den Gruppen 1 (Männer und Frauen mit knappem Überbiß) gefunden werden. Mit Hilfe der Regressionsrechnung läßt sich berechnen, welcher Wert für den Abstand der Umschlagfalten (=Merkmal y) zu erwarten ist, wenn ein bestimmter Wert der morphologischen Gesichtshöhe (=Merkmal x) gegeben ist. Die Beziehung zwischen den Merkmalen x und y wird durch eine sogenannte Regressionsgerade ausgedrückt, deren Lage und Steigung durch folgende Formel errechnet werden kann:

$$\begin{aligned}
 y &= a + b \cdot x \\
 a &= \bar{y} - b \cdot \bar{x} &= \text{Schnittpunkt der Geraden mit der } y - \text{Achse} \\
 \bar{x} \text{ u. } \bar{y} &= \text{arithmetisches Mittel der Merkmale} \\
 &\quad x \text{ (morpholog. Gesichtshöhe) und} \\
 &\quad y \text{ (Abstand der Umschlagfalten)} \\
 b \text{ (Regressions-} &= \frac{\text{Kovarianz } (x, y)}{\text{Varianz } (x)} \\
 \text{koeffizient)} &= \frac{\sum (x - \bar{x}) (y - \bar{y})}{\sum (x - \bar{x})^2}
 \end{aligned}$$

Der Regressionskoeffizient $b_{y/x}$ gibt an, um wieviel sich der Wert des Merkmals y im Durchschnitt ändert, wenn der Wert x sich um eine Einheit (1 mm) ändert.

Für die Gruppe 1 (Männer) wurde ein Regressionskoeffizient von 0,3144 mm und für die Gruppe 1 (Frauen) ein solcher von 0,2630 mm errechnet. Dieser Wert wird in die Formel $y = a + b \cdot x$ eingesetzt, und es ergibt sich für:

$$\text{Gruppe 1 (M)} \quad y = 0,8641 + 0,3144 \cdot x$$

$$\text{Gruppe 1 (F)} \quad y = 9,0323 + 0,2630 \cdot x$$

(siehe Tab. 1 u. 2)

Vergrößert sich also die morphologische Gesichtshöhe (x) um 1 mm, so nimmt der Abstand der Umschlagfalten (y) um durchschnittlich

$$0,3144 \text{ (M) mm}$$

$$0,2630 \text{ (F) mm}$$

zu (CAVALLI - SFORZA 3).

Der Durchschnittswert des Abstands der Umschlagfalten war beim weiblichen Geschlecht in den einzelnen Gruppen etwa 1 mm geringer als beim männlichen Geschlecht. JUNG (16) weist darauf hin, daß auch die Zahnbreiten entsprechend kleiner seien beim weiblichen Geschlecht.

Anhand der Tabellen 3 und 4 kann verglichen werden, wie die Verteilung der Fälle in den Gruppen 1, 2 und 3, und wie groß die Streuung innerhalb der Gruppen ist. Es wurden folgende Streuungsbreiten gefunden:

	Männer	Frauen
Gruppe 1	36 - 48 mm	37 - 45 mm
Gruppe 2	35 - 42 mm	35 - 39 mm
Gruppe 3	33 - 41 mm	30 - 36 mm

Tabelle V: Streuungsbreiten in den einzelnen Gruppen (s. Tab. 3 u. 4)
Der durchschnittliche Vertikalabstand der Gruppen wird in der folgenden Tabelle gezeigt:

	Männer	Frauen
Gruppe 1	40,91 mm	39,73 mm
Gruppe 2	37,50 mm	36,75 mm
Gruppe 3	35,08 mm	34,07 mm
Durchschnittswert	37,83 mm	36,85 mm
Gesamtdurchschnittswert	37,24 mm	

Tabelle VI: Mittelwerte des Vertikalabstandes in den einzelnen Gruppen

4. Statistische Auswertung

Die Aufstellung zeigt, daß bei den verschiedenen Bißarten unterschiedliche Mittelwerte des Vertikalabstandes bestehen. Es muß geprüft werden, ob echte Unterschiede vorliegen oder ob für alle Bißarten ein gemeinsamer Mittelwert angenommen werden kann.

Das anzuwendende Verfahren ist die einfache Varianzanalyse

Die Varianz s^2 ist das mittlere Abweichungsquadrat einer Meßreihe.

$$s^2 = \frac{\sum_{ij} (x_{ij} - \bar{x})^2}{(n - 1)}$$

Die Varianzanalyse gestattet die Zerlegung der Varianz in mehrere unabhängige Anteile. Bei der vorliegenden Auswertung kann die Abweichung der Einzelwerte vom Mittelwert aufgegliedert werden in die Abweichung der

ABSTAND der

Umschlagfalten

(mm)

48

46

44

42

40

38

36

Tab. I

REGRESSIONSGERADE

GR. 1(M)

115 120 125 130 135 140 145 (mm)

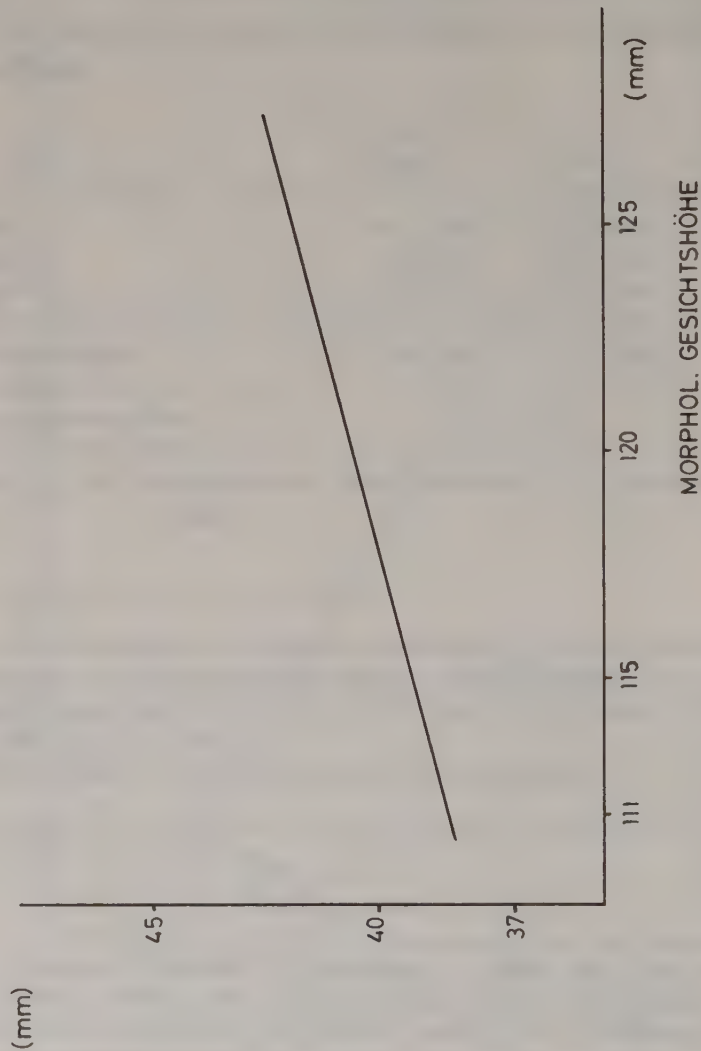
MORPHOL. GESICHTSHÖHE



Tab. 2
GR.1(F)

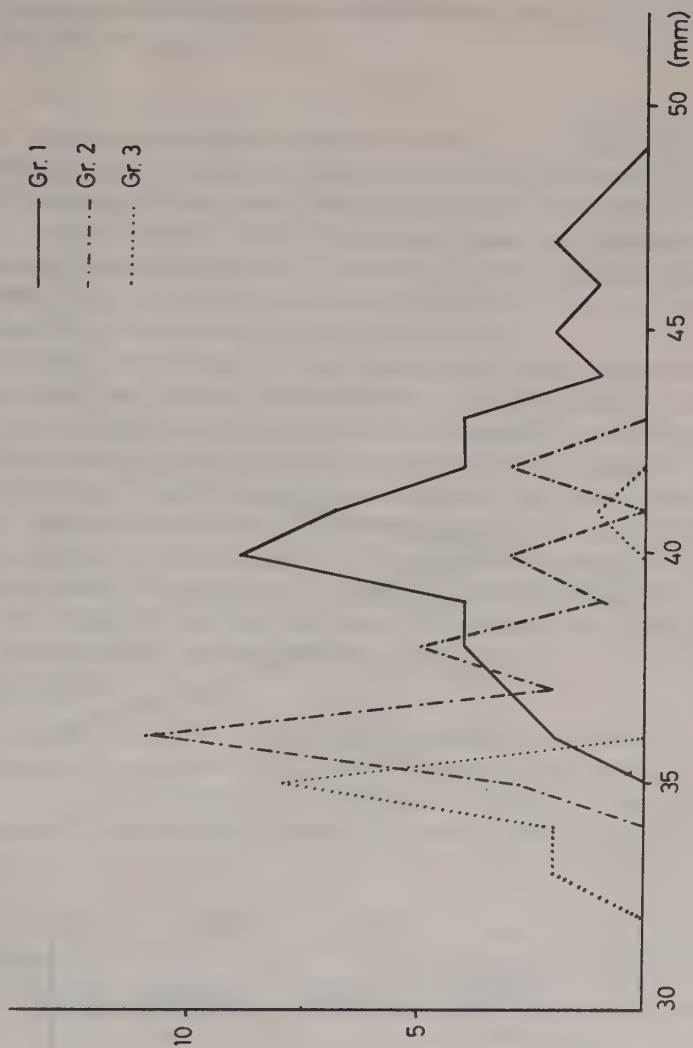
REGRESSIONSGERADE

ABSTAND DER UMSCHLAGFALTEN



Tab. 3
(M)

ANZAHL DER FÄLLE

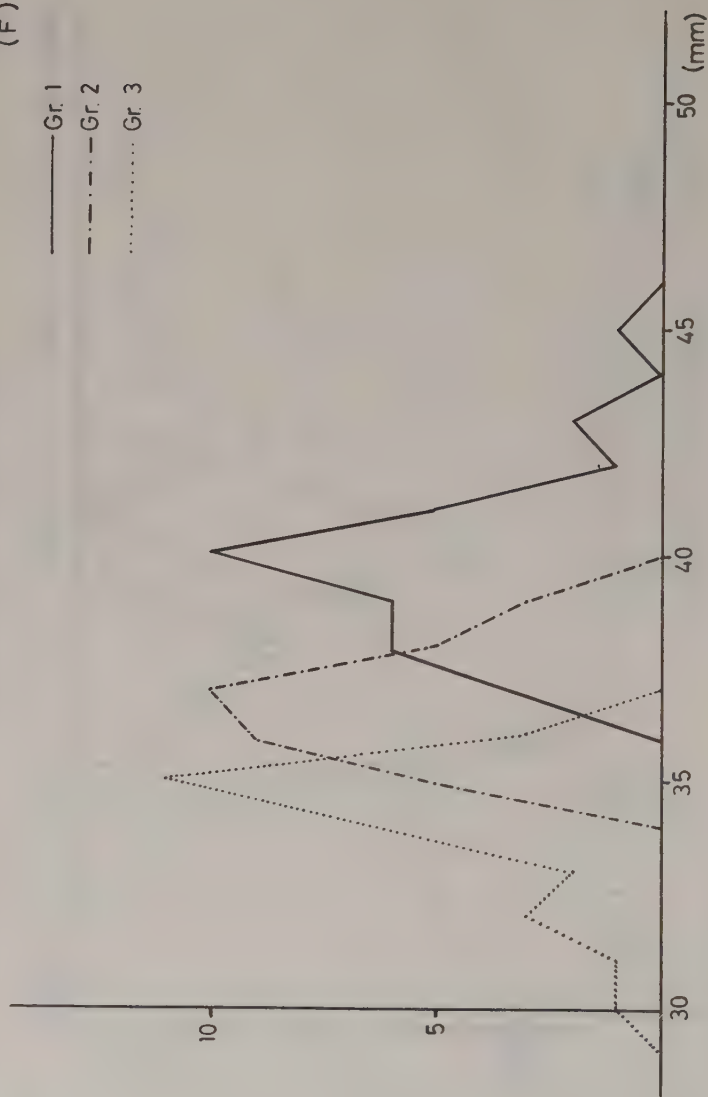


ABSTAND DER UMSCHLAGFALTEN

Tab. 4

(F)

ANZAHL DER FÄLLE



ABSTAND DER UMSCHLAGFALTEN

Einzelwerte vom Gruppenmittelwert (innerhalb der Gruppe)

$$(x_{ij} - \bar{x}_{.j})$$

und außerdem in die Abweichung der Gruppenmittelwerte vom Gesamtmittelwert (zwischen der Gruppe).

$$(\bar{x}_{.j} - \bar{x})$$

Bestehen zwischen den Gruppen keine Unterschiede, so sind die mittleren Abweichungsquadrate (MAQ) der Streuung zwischen den Gruppen und innerhalb der Gruppen Schätzungen der Versuchsstreuungen. Der Quotient MAQ zwischen /MAQ innerhalb darf nicht gesichert >1 sein. Die Vertrauensgrenzen des Quotienten sind durch die F-Verteilung gegeben. Ist der Quotient MAQ zwischen / MAQ innerhalb $> F_{0,01}$, so kann ein gesicherter Unterschied zwischen den Mittelwerten angenommen werden.

Die Anwendung der Varianzanalyse ist von gewissen Voraussetzungen abhängig. Wesentlich ist vor allem bei ungleichem Umfang der einzelnen Gruppen, daß die mittlere Abweichungsquadrate innerhalb der Gruppen übereinstimmen. Diese Voraussetzung ist bei den Ergebnissen der Männer nicht gegeben. Da jedoch die kleinste Gruppe die geringste Varianz hat, ist die Schätzung des mittleren Abweichungsquadrates innerhalb der Gruppen eher als zu groß anzusehen, so daß der Test zu scharf ist. Bestehen dennoch gesicherte Unterschiede zwischen den Mittelwerten, so kann die Aussage verallgemeinert werden. Zur Kontrolle der Ergebnisse wurde jedoch außerdem der Varianzanalyse entsprechende parameterfreie Test, der Kruskal - Wallis - Test durchgeführt (s. u.).

Varianzanalyse

Rechnung für männliche Probanden

	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Summe
$X_{.j} = \sum_i x_{ij}$				
Summe d. Werte	1 800	1 015	455	3 270
$X^2_{.j}$ Quadrat d.				
Summe X	3 240 000	1 030 225	207 025	
$\sum_i x^2_{ij}$				
Summe d. Quadr.	74 002	38 277	15 971	128 250
$\frac{X^2_{.j}}{k_j}$	73 636,36	38 156,48	15 925,0	127 714,84

Varianzanalyse (Forts.)		Rechnung für männliche Probanden			
	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Summe	
$\sum_i x_{ij}^2 - \frac{X^2 \cdot j}{k_j}$					
Summe d. Abw.	365,6	120,5	46,0		
$\bar{x}_j$ Mittelwert	40,9	37,5	35,08		
k_j	44	27	13		

$$\begin{aligned}
 n &= 84 \\
 \sum_{ij} x_{ij} &= X = 3270 \\
 \frac{X^2}{n} &= 127296,42 \quad (1) \\
 \sum_j \frac{X^2 \cdot j}{k_j} &= 127717,84 \quad (2) \\
 \sum_{ij} x_{ij}^2 &= 128250 \quad (3)
 \end{aligned}$$

Varianz	SAQ	f	MAQ	F
a) zwischen den Gruppen		(L - 1)		
(2) - (1)	421,42	2	270,71	32,12
b) innerhalb der Gruppen		(n - L)		
(3) - (2)	532,16	81	6,56	
c) Gesamtvarianz		(n - 1)		
(3) - (1)	953,58	83		

Erklärung:

$$\frac{\sum_i x_{ij}^2 - \frac{X^2 \cdot j}{k_j}}{k_j - 1} = \text{mittleres Abweichungsquadrat innerhalb der Gruppen}$$

$\sum_i x_{ij} = X_{.j}$	=	Summe der Fälle je Gruppe
$X_{.j}^2$	=	Quadrat der Summe der Fälle je Gruppe
$\sum_i X_{.j}^2$	=	Summe der Quadrate der Summen
$\frac{X_{.j}^2}{k_j}$	=	Quadrat der Summe der Fälle je Gruppe
k_j	=	Anzahl der Werte innerhalb der Gruppen
n	=	Anzahl der Fälle insgesamt
1	=	Anzahl der Gruppen
SAQ	=	Summe der Abweichungsquadrate
MAQ	=	Mittelwert der Abweichungsqu. $\frac{SAQ}{f}$
F	=	$\frac{MAQ(a)}{MAQ(b)}$

Varianzanalyse

Rechnung für weibliche Probanden

	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 3	Summe
$X_{.j} = \sum_i x_{ij}$	1351	1176	954	3481
$X_{.j}^2$	1825201	1382976	910116	
$\sum_i x_{ij}^2$	53789	43262	32560	129556,71
$\frac{X_{.j}^2}{k_j}$	53789,38	43218,06	32505,71	129406,09
$\sum_i x_{ij}^2 - \frac{X_{.j}^2}{k_j}$	160,62	42,94	54,29	
$\bar{x}_j$	39,73	36,75	34,07	
k_j	34	32	28	

$$n = 94$$

$$\sum_{ij} x_{ij} = X = 3481$$

$$\frac{X^2}{n} \quad (1) = 128\,908,09$$

$$\sum_j \frac{X_j^2}{k_j} \quad (2) = 129\,406,09$$

$$\sum_{ij} x_{ij}^2 \quad (3) = 129\,556,71$$

Varianz	SAQ	f	MAQ	F
a) zwischen d. Gruppen (2) - (1)	498,0	(L - 1) 2	249	150,9
b) innerhalb d. Gruppen (3) - (2)	150,62	(n - L) 91	1,65	
c) Gesamt- varianz (3) - (1)	648,62	93		

Wegen der Unterschiede der Varianzen innerhalb der Gruppen wurde außerdem der Rangtest nach KRUSKAL-WALLIS durchgeführt. Dieser Test hat nicht die Voraussetzung, daß die Varianzen innerhalb der Gruppen übereinstimmen. Die Einteilung der Gruppen wurde nach der Bißart vorgenommen, wobei der Abstand der Umschlagfalten in jeder der drei Gruppen mit Rangnummer (R_i) versehen wurde. Der niedrigste Abstandswert bekam die Nummer 1, der nächste 2, der größte Wert erhielt die letzte Nummer (n). Sind mehrere gleiche Werte vorhanden, so wird die Summe der gleichen Rangnummern (R_j) durch die Anzahl der gleichen Rangnummern (n_j) dividiert. ($R_j = \bar{R}_j / n_j$).

T wird berechnet nach der Formel:

$$T = \frac{12}{n(n+1)} \cdot \sum_i \frac{R_i^2}{n_i} - 3(n+1) \quad (i=1, k)$$

Ist T größer als der Wert der χ^2 - Verteilung für die Irrtumswahrscheinlichkeit $P = 0,01$ mit $(k-1)$ Freiheitsgraden, kann der Unterschied als gesichert angesehen werden (PFANZAGL 23).

Rechenbeispiel für Gruppe 1, 2, 3 (M):

$$\sum \text{Gr. 1} = R_1 = 2515,0$$

$$\sum \text{Gr. 2} = R_2 = 906,5$$

$$\sum \text{Gr. 3} = R_3 = 148,5$$

$$\text{Gr. 1 } R_1^2 = 6325225 : n_1 (44) = 143755,11$$

$$\text{Gr. 2 } R_2^2 = 821742,25 : n_2 (27) = 30434,89$$

$$\text{Gr. 3 } R_3^2 = 22052,25 : n_3 (13) = 1696,31$$

$$\sum \frac{R_i^2}{n_i} = 175886,3$$

$$T = 0,00168 \cdot 175886,3 - 255$$

$$T = 295,5 - 255$$

$$T = 40,5$$

Rechenbeispiel für Gruppe 1, 2, 3 (F):

$$\text{Gr. 1} = R_1 = 2554,0$$

$$\text{Gr. 2} = R_2 = 1449,0$$

$$\text{Gr. 3} = R_3 = 462,0$$

$$\text{Gr. 1 } R_1^2 = 6522916,0 : n_1 (34) = 191850,0$$

$$\text{Gr. 2 } R_2^2 = 2099601,0 : n_2 (32) = 65612,53$$

$$\text{Gr. 3 } R_3^2 = 213444,0 : n_3 (28) = 7622,86$$

$$\sum \frac{R_i^2}{n_i} = 265\,086,0$$

$$T = 0,001\,343 \cdot 265\,086,0 - 285$$

$$T = 365,1 - 285$$

$$T = 71,1$$

Vergleich der einzelnen Mittelwerte

Die Varianzanalyse erlaubt nur die Aussage, daß zwischen den Mittelwerten Unterschiede bestehen. Es ist nicht erklärt, welche Mittelwerte sich im einzelnen unterscheiden. Es wird deshalb der DUNCAN-TEST angeschlossen. Dieser Test erlaubt einen Vergleich mehrerer Mittelwerte bei gleichbleibender Trennschärfe bzw. bei nur geringem Verlust an Trennschärfe. Diesen sogenannten studentized - range - tests liegt die Hypothese zugrunde $\bar{x}_1 = \bar{x}_2 = \bar{x}_3$ ($\bar{x}_i$ = Mittelwert der i-ten Gruppe), das heißt, es wird geprüft, ob die Stichproben aus Grundgesamtheiten mit gleichem Mittelwert stammen. Beim DUNCAN-TEST werden für jeden Vergleich der Mittelwerte Variationsbreiten berechnet. Diese sind abhängig von der Größe der Restvarianz, der Zahl der zu vergleichenden Mittelwerte und den Freiheitsgraden der Restvarianz. Zunächst werden die Mittelwerte der Größe nach geordnet und die Differenzen gebildet. Es ergibt sich für die Gruppen 1, 2 und 3 (M) folgende Rechnung:

$$\bar{x}_1 - \bar{x}_2 = 40,91 - 37,50 = 3,41 \quad q(p, f) = 3,72$$

$$0,01$$

$$\bar{x}_2 - \bar{x}_3 = 37,50 - 35,08 = 2,42 \quad q(p, f) = 3,90$$

$$0,01$$

$$\bar{x}_1 - \bar{x}_3 = 40,91 - 35,08 = 5,83 \quad q(p, f) = 3,90$$

$$0,01$$

Danach werden die Variationsbreiten berechnet.

$$S_0 = \sqrt{\text{MAQ Rest}} = \sqrt{2,18} = 1,47$$

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \sqrt{\frac{2n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}} > S_0 \cdot q(p, f) \quad 3,41 \sqrt{66,92} > 1,47 \cdot 3,72$$

$$3,41 \cdot 8,18 > 5,4684$$

$$(\bar{x}_2 - \bar{x}_3) \sqrt{\frac{2n_2 \cdot n_3}{n_2 + n_3}} > S_0 \quad q(p, f)$$

27,8938	> 5,4684
2,42	$\sqrt{17,55} > 1,47 \cdot 3,90$
2,42	$\cdot 4,19 > 5,7330$

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_3) \sqrt{\frac{2n_1 \cdot n_3}{n_1 + n_3}} > S_0 \quad q(p, f)$$

10,1398	5,7330
5,83	$\sqrt{20,07} > 1,47 \cdot 3,90$
5,83	$\cdot 4,48 > 5,7330$
26,1184	> 5,7330

$\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}_3$ = Mittelwerte der Gruppen

q = Tabellenwerte, abhängig von der Zahl der zu vergleichenden Mittelwerte, den Freiheitsgraden, der Restvarianz und der Irrtumswahrscheinlichkeit.

S_0 = $\frac{\text{mittleres Abweichungsquadrat}}{\text{Anzahl der Gruppen}}$

Für die Gruppen 1, 2 und 3 (F) ergibt sich folgende Rechnung:

$$\bar{x}_1 - \bar{x}_2 = 39,73 - 36,75 = 2,98 \quad q(p, f) = 3,72$$

0,01

$$\bar{x}_1 - \bar{x}_3 = 39,73 - 34,07 = 5,66 \quad q(p, f) = 3,90$$

0,01

$$\bar{x}_2 - \bar{x}_3 = 36,75 - 34,07 = 2,68 \quad q(p, f) = 3,90$$

$$S_0 \sqrt{\text{MAQ Rest}} = \sqrt{0,55} = 0,74$$

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \sqrt{\frac{2n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}} > S_0 \quad q(p, f)$$

2,98	$\sqrt{32,96} > 0,74 \cdot 3,72$
2,98	$\cdot 5,74 > 2,7528$
17,1052	> 2,7528

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_3) \sqrt{\frac{2n_1 \cdot n_3}{n_1 + n_3}} > S_0 \quad q(p, f)$$

5,66	$\sqrt{30,70} > 0,74 \cdot 3,90$
5,66	$\cdot 5,54 > 2,8860$
31,3564	> 2,8860

$$(\bar{x}_2 - \bar{x}_3) \sqrt{\frac{2n_2 \cdot n_3}{n_2 + n_3}} > S_0 \cdot q(p, f) \quad \begin{array}{l} 2,68 \sqrt{29,86} > 0,74 \cdot 3,90 \\ 2,68 \cdot 5,46 > 2,8860 \\ \hline 14,6328 > 2,8860 \end{array}$$

Sowohl bei den männlichen wie bei den weiblichen Probanden unterscheiden sich die Gruppenmittelwerte.

5. Diskussion der Ergebnisse und deren praktische Bedeutung

Die statistischen Untersuchungen ergeben, daß zwischen den einzelnen Gruppen, die nach der Tiefe des Schneidezahnüberbisses geordnet wurden, signifikante Unterschiede bestehen. Es wird festgestellt, daß der Mittelwert von 40 mm, den McGRANE (19) angibt, von dem durch uns ermittelten Wert um 2,76 mm abweicht. Dieser Abstand stimmt ungefähr mit dem in DENTAL TECHNICIANS MANUAL (4) veröffentlichten Vertikalabstand von 38 mm überein. Allerdings fehlen genaue Angaben über die Behauptung, daß der Abstand der Umschlagfalten abhängig sei von der Tiefe des Überbisses.

Im Gegensatz dazu erscheint der von KEEL (18) ermittelte Abstandswert zu klein. Da auch hier - wie bei den anderen Untersuchungen - keine Angaben über die Auswahl der Probanden und die Bißart gemacht wurden, können nur die Ergebnisse verglichen werden.

Die Werte liegen im Bereich von 36 - 40 mm. Vorausgesetzt, daß die Messungen unter gleichen oder ähnlichen Bedingungen ausgeführt wurden, können die Abweichungen auf die Meßmethode, die durch die Verschieblichkeit der Schleimhaut erschwert wird, zurückgeführt werden.

Außerdem ist die Auswahl der Probanden, die teils orthognathe, teils dysgnathe Bißverhältnisse aufwiesen, in jedem Fall anders gewesen.

Eine dritte Möglichkeit der Abweichung von dem durch uns ermittelten Wert wäre in der großen Streubreite innerhalb der einzelnen Gruppen gegeben, das heißt, daß viele Probanden mit einem großen Vertikalabstand der Umschlagfalten registriert wurden.

In der vorgelegten Arbeit kann nicht nur eine Abhängigkeit des Abstands der Umschlagfalten von der Gesichtshöhe bei orthognathen Bißverhältnissen bewiesen, sondern auch festgestellt werden, daß zwischen dem Vertikalabstand und dem Schneidezahnüberbiß ein unmittelbarer Zusammenhang besteht. Diese Ergebnisse sind allerdings nur bedingt praktisch zu verwenden.

Bei einer Bißhöhenbestimmung am unbezahnten Patienten sind die obengenannten Durchschnittswerte, auch wenn man genau die Bißart des Patienten kennt, nicht zu verwerten, denn Differenzen innerhalb der einzelnen Gruppen von 5 mm und mehr verhindern ihre praktische Anwendung. Auch die Durchschnittszahlen aller drei Gruppen insgesamt können nicht eingesetzt werden, da sie jeweils 2 mm zu hoch oder zu niedrig wären. Diese Differenz könnte bereits den Erfolg der prothetischen Behandlung gefährden.

Die praktische Bedeutung der Untersuchung liegt nun darin, daß sie dem Zahnarzt insofern eine Hilfe ist, als er dem Techniker einen bestimmten Anhaltswert für die Höhe der Bißwälle angeben kann.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

Um ein Hilfsmittel zur Bißhöhenbestimmung bei zahnlosen Patienten zu finden, wurden Untersuchungen durchgeführt, die auf der 1949 von McGRANE (19) veröffentlichten Methode aufbauten. An 188 Probanden (88 männlichen und 100 weiblichen) wurde die Jochbogenbreite, die morphologische Gesichtshöhe und der Vertikalabstand von Umschlagfalte zu Umschlagfalte im Oberkiefer und Unterkiefer gemessen.

Die Einteilung der Untersuchten erfolgte nach der Bißart, wobei fünf Gruppen entstanden:

- Gruppe 1 - knapper Überbiß
- Gruppe 2 - mitteltiefer Überbiß
- Gruppe 3 - tiefer Überbiß
- Gruppe 4 - Kopfbiß
- Gruppe 5 - offener Biß

Die Meßwerte wurden jeweils in die Gruppen eingeordnet und der Durchschnittswert berechnet (Tab. VII).

	Männer	Frauen
Gruppe 1	40,91 mm	39,73 mm
Gruppe 2	37,50 mm	36,75 mm
Gruppe 3	35,08 mm	34,07 mm
Durchschnittswert	37,83 mm	36,85 mm
Gesamtdurchschnitt	37,24 mm	

Tabelle VII: Mittelwerte der einzelnen Gruppen
(Gruppe 4 und 5 wurden statistisch nicht ausgewertet.)

Es zeigte sich, daß sich der Vertikalabstand von Umschlagfalte zu Umschlagfalte entsprechend der Tiefe des Schneidezahnüberbisses verringerte.

Die Beziehung zwischen dem Abstand der Umschlagfalten und der morphologischen Gesichtshöhe bei Männern und Frauen mit knappem Überbiß wurde mit Hilfe der Regressionsrechnung bestimmt. Diese Auswertung ergab, daß der Abstand der Umschlagfalten um durchschnittlich 0,3144 (M) und 0,2630 (F) zunimmt, wenn sich die morphologische Gesichtshöhe um 1 mm vergrößert.

Die Ergebnisse können dem Zahnarzt insofern eine Hilfe sein, als er dem Techniker einen bestimmten Anhaltswert für die Gestaltung der Bißwälle geben kann.

VII. SCHRIFTTUM

1. Ahrens, E.: Entwicklung und gegenwärtiger Stand der sog. Bißnahme. Med. Dissertation, Rostock 1962
2. Birkenhoven, R.: Beziehung der Schneidezahnbreiten zueinander und zur Gesichtsbreite. Med. Dissertation, Mainz 1955
3. Cavalli - Sforza: Grundbegriffe der Biometrie.
1. Aufl. S. 75-80, 92-95 Jena: Fischer 1965
4. Dental Technicians Manual: The Dentists' Supply Company of New York: 12 (1956)
5. Fehr, C.U.: Die totale Prothese. Zahn - Mund - und Kieferhk. in Vorträgen, Bd. V, S. 40 München: Hanser, 1951
6. Fischer, R.: Kritik der Theorie des Rückbisses. Zahn - Mund - und Kieferhk. Handbuch Bd. IV, 1. Aufl. S. 148
7. Gerber, A.: Die Micro-Denture-Methode nach McGrane. Schweiz. Mschr. Zahnhk. 65: 129 (1955)
8. Gerber, A.: Entwicklungen auf dem Gebiet der Vollprothese. Dtsch. zahnärztl. Zschr. 14 : 118 - 358 (1959)
9. Gergely, L.: Die Ätiologie des tiefen Bisses. Zahnärztl. Praxis, München 11 : 157 (1960)
10. Gysi, A.: Handbuch der Zahnheilkunde. Bd. 3, S. 260, 264 München: Bergmann 1926
11. Hotz, R.: Orthodontie in der tägl. Praxis. 3. Aufl. S. 72 Bern - Stuttgart: Huber 1961
12. Hromatka, A.: Grundlagen der Bißnahme. Dtsch. zahnärztl. Zschr. 18 : 435 - 441 (1963)
13. Hupfaut, L.: Ein brauchbares Hilfsmittel zur Bißregistrierung. Zahnärztl. Welt 58 : 45 (1957)
14. Hupfaut, L.: Über die physiologische Ruhelage des Unterkiefers. Dtsch. zahnärztl. Zschr. 14 : 1014 (1959)
15. Jahn, E.: Die Bißnahme bei der totalen Prothese. Dtsch. zahnärztl. Zschr. 11 : 1062 (1956)
16. Jung, F.: Über den Tiefbiß. Zahnärztl. Reform 56 : 47-49 (1955)
17. Jung, F.: Über die Beziehung der oberen und unteren Schneidezahnbreiten zur Tiefe des Überbisses. Fortschr. Kieferorthop. 17 : 217 (1956)
18. Keel, P.: Untersuchungen über die Konstruktion der kompletten Prothese nach McGrane. Med. Dissertation, Zürich 1950

19. McGrane, H. F.: Five Basic Principles of the McGrane Full Denture Procedure. J. Florida Dent. Soc. 20 : 5 - 8 (1949)
20. Martin - Saller: Lehrbuch der Anthropologie. 3. Aufl. S. 319, 320, 364, 365, 381 Stuttgart: Fischer 1957
21. Niswonger, M. E.: The Rest Position of the Mandible and the Centric Relation. J. Amer. Dent. Ass. 21 : 1572 - 1582 (1934)
22. Paradies, F.: Der Goldene Schnitt und seine Bedeutung für den Zahnarzt. Dtsch. Mschr. Zahnhk. 28 : 35 (1910)
23. Pfanzagl, J.: Allgemeine Methodenlehre der Statistik. Bd. III, 1. Aufl. S. 146 - 148 Berlin: De Gruyter 1962
24. Rehm, H.: Die totale Prothese. Zahn - Mund - und Kieferhk. in Vorträgen S. 45 - 60 Leipzig: Hanser 1951
25. Reichenbach, E.: Lehrbuch der klinischen Zahnheilkunde. Bd. II, 3. Aufl. S. 234, 244, 285, 299 Leipzig: Barth 1963
26. Steinhardt, G.: Die Bedeutung der Form und Funktion der Kiefergelenke. Zahn - Mund - und Kieferhk. in Vorträgen. S. 31, 35 München: Hanser 1951
27. Schwarz, A. M.: Lehrgang der Gebißregelung. Bd. I, 2. Aufl. S. 115 Wien - Innsbruck: Urban und Schwarzenb. 1951
28. Uhlig, H.: Sinn und Unsinn der sog. Bißnahme. Dtsch. Zahnärztek. 22 : 33 - 49 (1963)
29. Wild, W.: Funktionelle Prothetik. 1. Aufl. S. 11, 64, 102, 150, 167, 170 Basel: Schwabe 1950

An dieser Stelle möchte ich Herrn Professor Dr. L. Hupfauf für die Überlassung des Themas, die wertvollen Anregungen und seine freundliche Unterstützung bei der Abfassung der Dissertation danken.

Herrn Professor Dr. F. Jung danke ich für die Übernahme des Korreferates.

Herrn Dr. Dudeck vom Institut für medizinische Statistik der Universität Mainz bin ich für seine Beratung an den statistischen Untersuchungen sehr zu Dank verpflichtet.

LEBENS LAUF

Am 6. Juli 1940 wurde ich, Heidi Reinke, geb. Wolf, als einzige Tochter des Gutsinspektors Karl Wolf und seiner Ehefrau Elisabeth, geb. Köhler, in Goslar geboren.

Von 1947 bis 1951 besuchte ich die Volksschule in Vienenburg am Harz. Im Frühjahr 1951 wurde ich in die Christian-von-Dohm-Schule in Goslar eingeschult und bestand am 3. März 1960 die Reifeprüfung.

Im Sommersemester 1960 immatrikulierte ich mich für das Fach Zahnmedizin an der Universität in Mainz, wo ich im April 1963 die Zahnärztliche Vorprüfung und am 16.12.1965 das Zahnärztliche Staatsexamen bestand.

Seit dem 18. März 1966 bin ich verheiratet mit Dirk Reinke und seit dem 2. Mai 1966 arbeite ich in einer zahnärztlichen Praxis in Seesen am Harz als Assistentin.

